



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 31 927 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 41 F 13/58
B 41 F 23/00
B 41 F 33/14
B 65 H 23/04
B 65 H 23/188
// B 65 H 26/00

⑲ Aktenzeichen: P 44 31 927.4
⑳ Anmeldetag: 8. 9. 94
㉓ Offenlegungstag: 6. 4. 95

DE 4431927 A 1

⑶ Unionspriorität: ⑶ ⑶ ⑶

09.09.93 US 118992

⑦ Anmelder:

Web Printing Controls Co. Inc., Lake Barrington, Ill.,
US

⑦ Vertreter:

Lorenz, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 89522 Heidenheim

⑦ Erfinder:

Gnuechtel, Herman C., Arlington Heights, Ill., US;
Schuhmacher, Thomas H., Downers Grove, Ill., US

⑤ Verfahren und Vorrichtung zum Längsfalten einer bedruckten Bahn in einer Druckerpresse

⑤ Es ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Längsfalten einer bedruckten Bahn stromaufwärts von der Blattbildeeinheit oder einer anderen Endeinrichtung in einer In-line-Druckerpresse. Die Erfindung erlaubt es, stromaufwärts der Blattbildeeinheit eine Zurichtfaltung durchzuführen und zwar durch ein sorgfältiges Steuern der Spannung der Bahn während sich diese in der Zurichtfalteinrichtung befindet.

DE 4431927 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 014/432

25/34

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Bahndrukken und insbesondere auf ein Längsfalten einer bedruckbaren Materialbahn, wenn diese durch eine Bahn- bzw. Rollendruckerpresse läuft.

Es ist allgemein bekannt, daß In-line-Rollendruckpressen dazu verwendet werden viele Arten gedrucktes Material zu bedrucken, wie z. B. Magazine und Zeitungen. Diese Druckerpressen können gedrucktes Material von extrem guter Qualität auf hochqualitative schwere Zellstoffpapierbahnen drucken, welche hohe Festigkeitscharakteristiken aufweisen.

Wenn schweres Zellstoffpapier bei dieser Art Presse verwendet wird, kann der Bereich akzeptabler Spannungswerte, denen die Bahn während ihres Laufes durch die Druckpresse ausgesetzt ist, sehr groß sein ohne daß die Gefahr eines Bahnbruchs besteht. Andererseits, wenn Zeitungen auf unterschiedlichen Zeitungsdruckpapierqualitäten gedruckt werden, sind die Spannungshöhen bzw. Bereiche, die der Bahn auferlegt werden können, beträchtlich niedriger, als es mit dickeren Bahnen möglich wäre.

Während die Spannungshöhen, denen Papierbahnen von hochfester Qualität ausgesetzt werden können, deutlich größer sind als für Zeitungsdruck, sind Bahnbrüche bzw. Risse in der Presse ein Problem und zwar unabhängig von der Festigkeit der zu bedruckenden Papierbahn. Dies ist teilweise auf die Natur des Papiers zurückzuführen, insofern als eine Spannung gleichmäßig quer über die zu bedruckende Bahn verteilt ist, welche 55" (ca. 1,40 m) betragen kann, wobei die Bahn in der Lage ist, Spannungshöhen bzw. Spannungsspitzen von mehr als 4,53 kp pro laufender Inch (2,5 cm) auszuhalten. Dies kann in einer Totalspannung von mehr als 226,5 kp für eine 55 Inch (1,4 m) breite Bahn resultieren. Für Papier von geringerer Festigkeit, wie z. B. Zeitungsdruckpapier, können die Spannungshöhen bzw. das Spannungsniveau 1,81 kp pro laufender Inch (2,5 cm) in der Breite erreichen bevor die Bahn reißen würde. In der Praxis ist es jedoch so, daß die Art der Kraft, die auf die Bahnen ausgeübt wird, wenn diese durch die Druckerpresse laufen, derart ist, daß ein Fehler der Presse eine ungleiche Ausübung der Spannung auf die Bahn ausübt. In der Praxis ist es deshalb mehr die Regel als die Ausnahme, daß Kräfte, die während eines Druckvorganges in einer In-line-Rollendruckerpresse aufgebracht werden, die in einem Bruch bzw. Zerreißen der Bahn resultieren, ein Ergebnis der Zentrierung der Kraft auf einen sehr kleinen Bereich der Bahn ist, welche zu dem Reißen bzw. dem Bruch führt. Ist die Bahn jedoch einmal eingerissen, bewirken die Kräfte oft, daß der Riß sich sehr schnell ausbreitet und quer über die ganze Bahn verläuft, womit diese zerstört ist.

Es ist in der Druckkunst allgemein bekannt Wasser während des Druckvorganges zum Zwecke der Isolierung der Druckerschwärze bzw. Druckerfarbe aufzubringen, da die im allgemeinen verwendeten Druckfarben sich nicht mit Wasser mischen. Im allgemeinen ist dies der Fall beim Drucken von Zeitungen. Das Wasser wird dabei auf den Druckzylinder in der Druckeinheit aufgesprüht sobald die Druckerpresse eine vorgegebene Operationsgeschwindigkeit während des Anlaufes eines Druckvorganges erreicht.

Das anfängliche Besprühen des Druckzylinders resultiert häufig in einer größeren Wassermenge, welche zu Beginn aufgebracht wird, und dieses Wasser kann sich in dem Spalt zwischen den Platten, wo diese im Bereich

der Druckzylinder angeordnet sind, ansammeln. Dies resultiert wiederum in einer Dochtwirkung durch die Bahn, die das Wasser aus dem Spalt während der Operation zieht. Darüber hinaus resultiert daraus eine Nässelinie, die in der Bahn auftritt, welche sich wenigstens über einen Teilabschnitt der Bahnbreite für eine Anzahl von Eindrücken bzw. Abdrücken, was bis zu sechs oder sieben Eindrücke bzw. Abdrücke führen kann, bevor das Wasser aus den Spalten entfernt ist.

Das Vorliegen einer derartigen Wasserlinie hat den unerwünschten Effekt, daß diese deutlich die Spannungsfestigkeit der Bahn über eine derartige Linie reduziert. Für breitere Bahnen, die sich einer Breite von 55 Inch (ca. 1,40 m) annähern oder diese überschreiten, ist es bekannt, die Druckplatten entlang der Druckwalzen gegeneinander zu versetzen und zwar in zwei unterschiedlichen Sektionen, so daß ein einziger Spalt sich nicht quer über die gesamte Breite in einer Linie erstreckt. Dies bedeutet, wenn sie gegeneinander versetzt in einem halb-zu-halb-Verhältnis angeordnet sind, dann würde sich ein Spalt an einem einzigen Längsort nur über wenigstens annähernd die Hälfte der Bahn erstrecken. Diese Ausgestaltung ergibt eine genügende Sicherheit gegen einen Bruch der Bahn aufgrund einer möglicherweise auftretenden Nässe.

Wenn in der Presse die Operationsgeschwindigkeit erhöht wird, wird im allgemeinen keine Wasseransammlung festgestellt. Dies bedeutet, die Wasseransammlung ist im wesentlichen ein "startup"-Problem bzw. Anfahrproblem, aber es könnte spürbar werden, wenn weniger als eine volle Bahn bedruckt werden sollte, oder wenn keine ausreichende Gegeneinanderversetzung des Spaltes in der Längsrichtung der Bahn oder des Bahnabschnittes, der während eines Druckvorganges durch eine Druckerpresse verarbeitet worden ist, wobei man beträchtliche Zugspannungen festgestellt hat, gegeben ist.

Es ist ebenfalls in der Druckkunst einer Bahn bzw. Rollenbahn allgemein bekannt, daß ein oder mehrere Bahnen durch verschiedene Druckereinheiten bedruckt werden und dann in einer Blattbildungsstation oder Formstation miteinander verbunden werden. Eine Formstation kann eine Vielzahl von Bahnen erhalten und teilt die Bahn in zwei oder mehr kleine dimensionierte Breiten, wonach diese Breiten einer Formstation zugeführt werden, die die Bahnabschnitte, die dieser zugeführt werden, in kleinere Abschnitte faltet, wie z. B. die Abschnitte einer Zeitung.

In der Blattbildungs- oder Formstation wird dann die Bahn in die gewünschten Längen geschnitten und es werden zusätzliche Faltungen vorgenommen, um eine gefaltete Zeitung zu erhalten. Die Bahn wird durch ein oder mehrere Lieferwalzen zugeführt, die die Bahn den Druckereinheiten zuleitet, wonach die Bahn der Formstation zugeführt wird. Die Lieferwalzen besitzen im allgemeinen eine Einrichtung zum Aufbringen einer Rückhaltekraft, um ein Abwickeln bzw. Entwickeln der Bahn von den Walzen zu vermeiden. Diese Rückhaltekraft verursacht eine Spannung auf die Bahn während des Druckvorganges. Die Formstation verursacht jedoch im allgemeinen die größte Spannung auf die Bahn, wobei bei der Druckoperation einer Zeitung die Form- oder Formiereinrichtung eine Spannung auf die Bahn aufbringen kann, die in einem Bereich von annähernd 0,67 kp pro laufender Inch (2,5 cm) bis 0,906 kp pro laufender Inch (2,5 cm) betragen kann. Dies bedeutet für eine Bahn von 55 Inch (1,40 m Breite), die auf die gesamte Bahn aufgebrachte Spannung kann in einem Be-

reich von 12,23 kp bis 49,83 kp liegen. Dies bedeutet offensichtlich, daß, wenn die Bahn in zwei Hälften aufgeteilt wird, die Spannung für jeden Abschnitt annähernd 6,12 kp bis annähernd 24,92 kp betragen kann.

Die Konstruktion der Formstation ist derart, daß die Spannung im allgemeinen einheitlich verteilt ist und daß die Spannung für eine 55-Inch-Bahn (1,40 m) sich innerhalb des Bereiches von 12,23 bis 49,83 kp auf der Bahn befindet. Dies würde bedeuten, daß annähernd 5,88 kp bis 24,92 kp vorhanden sind, wenn die Bahn in zwei Abschnitte von ungefähr 27,5 Inch Breite (68,75 cm) aufgeteilt. Eine 27,5 Inch (68,75 cm) breite Bahn würde dann in zwei gleiche Abschnitte gefaltet werden, woraus vier Seiten einer Zeitung resultieren würde.

Moderne Druckerpressen bringen im allgemeinen bis zu vier Blattbildungs- bzw. Formeinheiten unter, woraus ein Maximum von acht Abschnitten resultiert, die gleichzeitig bedruckt werden können. Wenn mehrere Abschnitte bzw. Sektionen bedruckt werden sollen, dann muß dies auf einer separaten Presse erfolgen oder man muß dies nachfolgend in einem anderen Pressenlauf auf der gleichen Presse durchführen und die zusätzlichen Sektionen bzw. Abschnitte müssen dann mit den Sektionen verbunden werden, die während des ursprünglichen Pressenlaufes hergestellt worden sind. Es ist zwar möglich zusätzliche Druckeinheiten und zusätzliche Formeinheiten zu dem Ort zu bringen, wo die anderen Formeinheiten vorhanden sind, aber dies erfordert einen deutlich höheren bzw. größeren Pressenraum, welcher im allgemeinen nicht vorhanden ist. Dies bedeutet, das Dach müßte buchstäblich angehoben werden, um eine derartige zusätzliche Konstruktion unterzubringen. Die Kosten für eine derartige Neu- bzw. Umkonstruktion sind jedoch ein beträchtliches Hindernis.

Wenn jedoch eine Längsfaltung auf eine gedruckte Bahn oberhalb bzw. stromaufwärts der Formeinrichtung vorgenommen werden kann, könnte das gefaltete Produkt an der Formeinrichtung kombiniert bzw. zusammengesetzt werden und zusätzliche Sektionen bzw. Abschnitte einer Zeitung z. B. könnten durch die gleiche Druckerpresse während eines einzigen Druckerlaufes bedruckt werden. Um eine derartige Längsfaltung durchzuführen ist in Erwägung gezogen worden, eine Zurichte- bzw. Beschneidehobelfalteneinrichtung zu verwenden, um ein oder zwei Bahnen zu falten, nachdem sie bedruckt worden sind, aber es ist leichter gesagt als getan, und zwar wegen der Kraftkonzentration die in einer Zurichtefaltstruktur auftritt, und zwar unabhängig, ob es sich um einen Rotations-Zurichtefalter (rotary plow folder) oder einen Zurichtefaltschuh (plow folding shoe) handelt.

Aufgrund der Tatsache, daß eine Bahn auf bzw. über sich selbst gefaltet werden kann, um vier Seiten einer Zeitung zu ergeben oder, wenn zwei Bahnen gefaltet werden, um einen achtseitigen Abschnitt zu ergeben, resultiert die einem Zurichte- bzw. Beschneidehobelfalter innewohnende Natur darin, daß die einer Hälfte der Bahn, die zu falten ist, keine Spannung während der Faltoption erhält. Dies bedeutet, die Spannung, die auf andere Weise in der kompletten Bahn vorhanden wäre, würde auf eine Bahnhälfte konzentriert, wodurch die Spannung per laufender Inch (2,5 cm), die auf die Bahn aufgebracht wird, verdoppelt wird. Aufgrund der relativ geringen Festigkeit von Zeitungsdruck waren derartige Zurichtefaltversuche nicht besonders vorteilhaft.

Die Versuche sind durch die Tatsache verschlimmert

worden, daß eine Bahn, die gefaltet werden muß, notwendigerweise eine Breite haben muß, wodurch die gedruckten Indices sich über die gesamte zu faltende Breite erstrecken und jeder Spalt zwischen den Druckplatten würde sich über die gesamte Breite der Bahn erstrecken. Dies bedeutet, wenn Wasser in dem Spalt vorhanden wäre, was zu einer Abnahme der Festigkeit der Bahn führen würde, dann könnte ein Bruch bzw. Riß während der Faltoption oder stromabwärts in Richtung zur Formeinrichtung leicht auftreten.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb als Hauptaufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Längsfalten einer Bahn eines druckfähigen Materials in einer Druckerpresse oberhalb bzw. stromaufwärts einer Formeinrichtung vorzusehen.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Längsfaltung auf ein oder zwei Bahnen einer In-line-Druckerpresse stromabwärts von den Druckeinheiten an einer Stelle zwischen den Druckeinheiten und einer "Ausgangseinheit", wie z. B. einer Blattbildungs- bzw. Formeinheit, vorzusehen.

Eine stärker detaillierte Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zurichtefalten einer relativ leicht reißbaren Bahn, wie z. B. Zeitungsdruck in einer Zeitungsdruckpresse vorzusehen, wobei die Faltung an einer Stelle zwischen der Druckeinheit und der Zeitungsbildeinheit vorgesehen ist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Längsfalten einer Bahn von bedrucktem Material vorzusehen, wobei die Vorrichtung in existierende Druckerpressen ohne das Erfordernis von signifikanten Änderungen der Druckerpresse ohne irgendwelche strukturelle Änderungen in dem Gebäude, in dem die Presse angeordnet ist, vorsehen zu müssen.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren oder eine Vorrichtung vorzusehen, die wirksam die Spannung der Bahn in einer Faltungszone steuert bzw. kontrolliert.

Darüber hinaus besteht eine weitere ähnliche Aufgabe darin, ein Verfahren oder eine Vorrichtung vorzusehen, wodurch die Spannungshöhen, die normalerweise in der Druckerpresse festgestellt worden sind, ohne relativen Einfluß sind, während die Bahn in der Falteinrichtung isoliert und gesteuert wird, so daß ein Falten vernünftig und genau durchgeführt werden kann.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren oder eine Vorrichtung zum Längsfalten der Bahn in einer In-line-Druckerpresse vor der Falteinheit vorzusehen und zwar durch eine präzise Steuerung bzw. Kontrolle der Spannung der Bahn, wenn die Bahn sich in der Faltzone befindet, die durch eine Isolierung der Spannung innerhalb der Zone von sowohl den stromaufwärtigen als auch den stromabwärtigen Abschnitten der Bahn außerhalb der Zone definiert wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Vorrichtung vorzusehen, die eine Prozeßeinrichtung verwendet, welche einen Steueralgorithmus bzw. Kontrollalgorithmus verwendet, welcher proportionale, integrale und abgeleitete bzw. derivate Terme für ein präzises Steuern der Vorrichtung verwendet, so daß die Spannung in der Bahn innerhalb der Faltzone mit engen Toleranzen gesteuert werden kann.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren und eine Vor-

richtung vorzusehen, die wirksam die Spannung in der Bahn steuert, um die Spannung sowohl innerhalb der Faltzone als auch unterhalb bzw. stromabwärts davon in einer Art zu steuern, wodurch die Spannung auf einem niedrigeren Niveau als während einer normalen Operation einer Bahn aufrecht erhalten bleiben kann, als dieses der Fall ist, wenn eine Bahn zu Beginn mit Wasser während des Anlaufens der Presse besprüht wird oder während einem langsamen Lauf oder anderen niedrigeren Pressenlaufoperation. Dies ermöglicht einen Abschnitt der Bahn in der Presse bei niedrigeren Spannungsniveaus freizuhalten, um die Gefahren eines Risses zu minimieren.

Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung vorzusehen, welche zwei kombinierte Bahnen in einer Faltzone faltet und trotzdem die Spannung der kombinierten bzw. miteinander verbundenen Bahnen in einer Weise steuert, wodurch eine vorgegebene maximale gewünschte Spannung auf keiner der beiden separaten Bahnen überschritten wird.

Weitere Vorteile und erfindungsgemäße Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden anhand einer Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt

Fig. 1 eine prinzipmäßige Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 ein Blockdiagramm des Steuerkreises, der ein Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Seite, die Teil der vorliegenden Erfindung ist und

Fig. 4 ein Blockdiagramm einer Druckerpresse, in der die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebaut ist.

Die vorliegende Erfindung ist anhand des Ausführungsbeispiels auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Längsfalten einer Bahn eines bedruckten Materials mit einer In-line-Druckerpresse gerichtet. Das Verfahren und die Vorrichtung ist zur Verwendung in einer konventionellen In-line-Druckerpresse eines Types geeignet mit einer Bahnlieferereinheit, einer Vielzahl von Druckereinheiten, im allgemeinen Vier-Farbedruck-Einheiten, und einer Form- bzw. Blattbildeeinheit, die am stromabwärtigen Ende der Druckerpresse angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist stromabwärts von der Druckereinheit und stromaufwärts von der Formeinheit oder einer anderen Ausgangseinheit angeordnet. Das Verfahren und die Vorrichtung ist geeignet, die Spannung der Bahn innerhalb der Falteinrichtung zu steuern bzw. zu kontrollieren, die als eine Faltezone bezeichnet wird, wo eine Bahn (oder zwei kombinierte Bahnen) in Längsrichtung gefaltet werden.

Während die Vorrichtung bevorzugterweise während des Bedruckens der Bahn in einer Druckerpresse verwendet wird, besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die zu faltende Bahn bereits vorher bedruckt worden ist und dann durch die Falteinrichtung läuft, wonach sie mit anderen Bahnen kombiniert bzw. verbunden wird.

Die Vorrichtung isoliert bzw. trennt die Spannung der Bahn innerhalb der Faltezone, so daß eine Spannung reduziert wird und zwar relativ zu der Spannung, die normalerweise in der Bahn stromaufwärts der Faltzone ebenso wie auch stromabwärts davon auftritt. Dies wird durch ein Sichern bzw. Festlegen der Bahn an einem Eingangszylinder ebenso wie an einem Ausgangszylinder und dem sorgfältigen Steuern der Geschwindigkeit entweder des Eingangszylinders und/oder des Aus-

gangszylinders erreicht und zwar in einer Art, wodurch die Spannung innerhalb der Faltzone auf einem vorgewählten Bereichswert beibehalten wird. Erreicht wird dies durch Fühlen bzw. Messen der Spannung in der Bahn an ein oder mehreren Stellen, vorzugsweise im Eingangsbereich der Faltzone, d. h. die Spannung in der Bahn nachdem sie den Eingangszylinder verläßt. Die Bahn wird in bevorzugter Weise durch ein Umhüllen der Bahn bzw. Umschlingen um Zylinder gesichert. Es ist jedoch klar, daß die Bahn auch durch Verwendung einer Klemm- oder Quetschwalze in Verbindung mit dem Eingangszylinder ebenso wie mit dem Ausgangszylinder gesichert werden kann, um die Bahn festzulegen und dadurch zu halten.

Der Eingangszylinder und auch der Ausgangszylinder werden vorzugsweise durch eine Antriebseinrichtung angetrieben, die durch elektrische Signale gesteuert wird, welche mittels einer Prozeßeinheit erzeugt werden, die als sein Eingangssignal die gemessene Spannung in der Bahn stromabwärts des Eingangszylinders verwendet.

Durch den Antrieb des Ausgangszylinders, der dazu vorgesehen ist, die Bahn relativ fest zu ergreifen, so daß sie nicht auf der Oberfläche des Ausgangszylinders durchrutscht, kann die Spannung stromaufwärts des angetriebenen Ausgangszylinders relativ zu der Spannung stromabwärts reduziert werden, wodurch auf diese Weise die Spannung im Inneren der Bahn gesteuert wird. Die Spannung kann auch durch ein Antreiben des Eingangszylinders mit einer Geschwindigkeit, die sorgfältig relativ zu der Bahngeschwindigkeit gesteuert wird, gesteuert werden.

Nachfolgend wird auf die Zeichnungen Bezug genommen. In Fig. 1 ist eine Falteinheit, die allgemein mit "10" bezeichnet ist, dargestellt und die dazu vorgesehen ist, ein oder mehrere Papierbahnen von links her aufzunehmen, die durch die Einrichtung 10 zur rechten Seite transportiert werden, wo die Bahnen, die stromabwärts gelegenen Einheiten passieren, wie z. B. die Formeinheit bzw. Blattbildungseinheit, eine In-line-Ausrichtungseinheit oder eine andere Ausgangseinheit. Die Einrichtung 10 weist vier Bahnen auf, die zu dieser geführt werden, nämlich die Bahnen 12, 14, 16 und 18. Die Bahnen kommen von Lieferwalzen 15 und werden durch Druckeinheiten 17 geführt, worin der Druckvorgang stattfindet bevor die Bahnen die Einrichtung 10 der vorliegenden Erfindung erreichen. Die Bahnen werden dann zu einer Ausgangseinrichtung, wie z. B. einem Blattbildner oder einer Formeinheit 19.

Es ist festzustellen, daß die Bahnen 12 und 14 Bahnen sind, die von individuellen Druckeinheiten 17 kommen und die nicht gefaltet sind, so daß sie lediglich an der Einrichtung 10 vorbeigeführt werden und dann stromabwärts gelegene Abschnitte der Druckerpresse passieren würden, wie z. B. die Blattbildeeinheit 19.

Die Bahn 16 wird in die Einrichtung 10 durch ein Vorbeilaufen an einer Walze 20 und über eine Rolle 22 eingeführt. Dabei wird die Bahn durch eine Walze 24 geklemmt. Eine Schlitzeinrichtung 26 schlitzt die Bahn in zwei Segmente, wobei eine Bahn mit 16a bezeichnet wird, welche über die Walzen 28, 30, 32, 34 und 36 läuft, von wo aus sie zu stromabwärts liegenden Abschnitten der Druckereinheit, wie z. B. dem "former" bzw. der Formeinheit zugeführt wird.

Die Walze 30 ist beweglich in Richtung der Pfeile 38 zum Zwecke der Anpassung der Position der Bahn relativ zu den anderen Bahnen, so daß Indicias bzw. Aufdruckungen entsprechend ausgerichtet werden, wenn

die Bahn den stromabwärts liegenden Abschnitt der Druckerpresse erreicht.

Der andere Abschnitt der Bahn, der mit 16b bezeichnet ist, läuft um die Walze 40, ebenso wie um die Walze 42, von wo aus sie einer Falteinrichtung, die allgemein mit "44" bezeichnet ist, zugeführt wird, wo die Bahn in Längsrichtung auf sich selbst gefaltet wird. Die gefaltete Bahn wird dann einem einstellbaren Spalt, der durch die Walzen 46 und 48 definiert ist, zugeführt, wonach sie unter der Walze 50 läuft und Ausgangszugwalzen 52 und 54 umschlingt, wo sie in Richtung auf den stromabwärts liegenden Abschnitt der Druckerpresse weiterläuft.

Wenn zwei Bahnen gefaltet werden, würde die Bahn 18 in die Einrichtung 10, wie in der Fig. 1 dargestellt, eingeführt werden. Wenn jedoch nur eine Bahn gefaltet werden soll, dann ist die Bahn 18 selbstverständlich nicht vorhanden. Wenn die Bahn 18 vorhanden ist, umschlingt sie eine Walze 60, ebenso wie eine Walze 62, wobei sie durch eine Klemmwalze 64 gehalten ist. Die Schlitzeinrichtung 66 schlitzt die Bahn 18 in zwei separate Breiten 18a und 18b. Bahn 18a wird um die Walzen 68, 70, 72 und 74 geführt, welche in der Einrichtung 10 vorgesehen sind, von wo aus die Bahn zu dem Former oder einer anderen Ausgangeinrichtung geführt wird. Wie im Falle der Walze 30 ist auch die Walze 70 in Richtung der Pfeile 76 für eine Anpassung der Position der Bahn relativ zu den anderen Bahnen, die zu dem "former" geführt werden, verschiebbar. Der Bahnabschnitt 18b wird zu einer Walze 80 geführt, wo er ausgerichtet und mit der Bahn 16 in Kontakt gebracht wird, so daß zwei Bahnlagen bzw. Bahnschichten der Faltstation 44, wo sie gefaltet werden, zugeführt werden.

Die Faltstation 44 besitzt einen Faltschuh 82, über den die Bahn oder die Bahnen laufen, wobei der Schuh 82 einen bogenförmigen Abschnitt 84 für die Aufnahme der einlaufenden Bahn und einen flachen Abschnitt 86 aufweist, der aus dem bogenförmigen Abschnitt 84 auftaucht. Wie in der Fig. 1 dargestellt, ist der Schuh 82 durch eine Tragstruktur 88 gehalten bzw. dort gelagert und er ist mit einer Stabkonstruktion 90 verbunden, welche wiederum operativ mit einer Einstelleinrichtung verbunden ist, die allgemein mit "92" bezeichnet ist. Die Einstelleinrichtung besitzt einen Handgriff, der es ermöglicht die gesamte Einrichtung bzw. Konstruktion anzuheben oder abzusinken, um die Winkellage der Bahn relativ zu dem Schuh 82 zu ändern. Der Bahnabschnitt, der untergefaltet werden soll, kommt nicht mit dem Schuh 82 in Kontakt, so daß der obere Abschnitt der Bahn, der mit dem Schuh in Kontakt kommt, die volle Spannung, die auf die Einrichtung aufgebracht wird, abstützen bzw. aufnehmen muß. Die Seite, die nicht in Kontakt ist, besitzt keine ihr auferlegte Spannung und sie faltet unter ihr den oberen Abschnitt in einer Art und Weise wie es bei der Zurichtefaltung (plow folding art) bekannt ist. Dargestellt ist zwar eine Schuhkonstruktion, aber es ist selbstverständlich klar, daß auch eine Rotationszurichtefaltung (rotary plow folding) verwendet werden kann, wobei in diesem Falle die Einrichtung 88 rotieren und mit der Bahn in Kontakt sein kann. Die Einrichtungen 82, 84 und 86 wären in diesem Fall nicht vorhanden. Es wird außerdem klargestellt, daß auch eine Kombination einer "rotary plow" und eines Schuhs verwendet werden kann.

Gemäß einem wichtigen Merkmal der vorliegenden Erfindung sind der Abschnitt der Bahnen 16b und/oder 18b, die innerhalb der Falteinrichtung 10 liegen, wirksam isoliert bzw. getrennt vom Standpunkt der Span-

nung und zwar sowohl vom Abschnitt der Bahnen, die stromaufwärts der Eingangsrollen 22 und 62 liegen als auch stromabwärts vom Ausgang der Ausgangszugrolle 52. Dies wird auf der Eingangsseite durch eine Umschlingung der Bahn 16 um die Walze 22 über einen Bogenweg von annähernd 180° erreicht, welches in ähnlicher Weise mit der Bahn 18, um die Walze 62 geschlungen ist, erreicht wird.

Diese Ausgestaltung isoliert bzw. sondert die Spannung effektiv auf der stromaufwärtigen Seite von der Spannung der Bahn ab, die an den Walzen 22 und 62 existieren.

Auf ähnliche Weise isoliert die Ausgangszugwalze 52 in Verbindung mit der Walze 54 die Ausgangsspannung der Bahn von der Spannung stromaufwärts von der Walze 52. Dies beruht teilweise auf der Tatsache, daß die Ausgangszugwalze 52 vorzugsweise mit einer rauen Oberfläche versehen ist, um zu verhindern, daß die Bahn während des Betriebes durchrutscht. Die raue Oberfläche der Walze 52 kann auf verschiedene Weise bzw. mit verschiedenen Einrichtungen erreicht werden, wie z. B. in bevorzugter Weise durch Verwendung von Kunststoff- bzw. Carbid- bzw. Hartmetall auf der Oberfläche. Alternativ können auch Diamantpartikel verwendet werden, um eine länger benutzbare Oberfläche bzw. Oberfläche mit einer längeren Lebensdauer zu schaffen. Eine Sandpapieroberfläche, womit man nicht unbedingt eine gewünschte längere Lebensdauer erreicht, könnte mit einer längeren Lebensdauer versehen werden, wenn das Sandpapier bzw. Schmirgelpapier mit einem Stahlfedersubstrat anstelle einem Fasersubstrat versehen ist. Als eine zusätzliche alternative Lösung kann die Oberfläche der Walze 52 auch gerändelt oder mit einem groben bzw. rauen Material versehen sein, obwohl im allgemeinen die abrasive bzw. stumpfe Carbidfläche bevorzugt wird.

In vorteilhafter Weise ist auch vorgesehen, daß die Oberfläche der Walze 54 eine Anzahl von nach auswärts gerichteten oder rippenförmigen Abschnitten 94, wie in der Fig. 3 dargestellt, aufweist. Es hat sich herausgestellt, daß diese Rippenabschnitte ein Reißen bzw. Brechen von Zeitungsdruck verhindern, insbesondere wenn zwei Bahnen 16b und 18b zusammengefaltet werden. Es ist weiterhin festzustellen, daß eine der Bahnen vollständig zwischen äußeren Schichten der anderen Bahn in "Sandwichform" eingelegt ist und wenn die kombinierten Bahnen um einen Zylinder geschlungen werden, müssen die Schichten, die am weitesten von der Zylinderoberfläche entfernt sind, einen weiteren Weg Zurücklegen als die inneren Schichten. Es hat sich nun dabei herausgestellt, daß auf diese Weise Spannungsprobleme geschaffen werden, die in einem Durchrutschen der eingefangenen bzw. inneren Bahn relativ zu der äußeren resultieren, die damit möglicherweise zu einem Bahnbruch bzw. einem Bahnriß führen. Durch Verwendung des gerippten Zylinders 54 an der dargestellten Position kann dieses Problem im wesentlichen vermieden werden.

Gemäß einem anderen wichtigen Merkmal der vorliegenden Erfindung wird die Ausgangszugwalze 52 mit einer Geschwindigkeit angetrieben werden, die sorgfältig gesteuert ist, um eine gewünschte Spannungskontrolle bzw. Spannungssteuerung der zu faltenden Bahn zu erreichen, während diese sich in der Einrichtung 10 befindet. Aufgrund der wirksamen Spannungsisolierung, die durch die Walzen 22, 62 und 52 erreicht wird, kann die Geschwindigkeit der angetriebenen Walze 52 dazu verwendet werden, die Spannung der Bahn, die über die

Falteinrichtung 44 geführt wird, anzupassen. Mit anderen Worten ausgedrückt, wenn die Walze 52 geringfügig langsamer angetrieben wird als die Bahn sonst zwischen den Druckeinheiten, die sich stromaufwärts von der Einrichtung 10 und der Formeinheit, die sich stromabwärts der Walze 52 befindet, laufen würde, kann die Spannung in der Bahn innerhalb der Einrichtung 10, d. h. innerhalb der Faltzone oder Faltstation reduziert werden.

Während des Druckvorganges bzw. innerhalb der Druckerpresse können die Konditionen, die von den Operationsbedingungen und anderen Umständen abhängen, sich wesentlich ändern. Die Koeffizienten und die Streckfähigkeit des Papiers werden sich in Abhängigkeit von der Menge von Druckfarbe und der Menge von Wasser, die auf die Bahn aufgebracht wird, ändern. Die Konditionen werden sich auch in Abhängigkeit von der Faserrichtung in dem Papier, der Dicke des Papiers, ebenso wie die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit in dem Pressenraum, ändern. All diese Faktoren haben einen Einfluß auf die Spannung, die in der Bahn vorhanden ist. Zusätzlich haben die Einstellungen der Form- bzw. Blattbildungseinheit (former) und anderer Einstellungen in der Presse eine Auswirkung auf die Spannung der Bahn.

Es ist üblich, daß ein Spannungsniveau im allgemeinen von 18,12 kp stromaufwärts von dem "former" aufgebracht wird. Wenn eine Presse verwendet wird, wobei die Lieferwalzen im allgemeinen einheitlich eine Spannungseinstelleinrichtung besitzen, verursachen diese Lieferwalzen für die Presse im allgemeinen keine Spannungen bis das Papier durch den former gezogen wird. Erst wenn dies der Fall ist, wird eine Spannung auf die Lieferrollen aufgebracht, um eine gewünschte Spannung auf bzw. in der Bahn zu erzeugen. Bei einer bekannten Ausführungsform wird die Spannung auf die Lieferrollen durch Spannen von Bändern aufgebracht, die die äußere Oberfläche der Papierrolle kontaktieren, um der Zuführung der Bahn zu den Druckeinheiten zu widerstehen, wobei die Größe der Kraft, die auf die Bänder aufgebracht wird, die Größe der Spannung, die erzeugt wird, steuert.

Erfindungsgemäß ist ein Spannungsniveau in der Größenordnung von 18,12 kp unakzeptabel hoch und wird im allgemeinen zu einem Riß der Bahn führen. Dies ist teilweise darauf zurückzuführen, daß der Abschnitt der Bahn, der gefaltet wird, kleiner ist als die volle Breite, oft die Hälfte der Bahn 16 oder 18 und daß der halbe Bahnabschnitt 16b und 18b, der gefaltet wird, tatsächlich konzentriert in der oberen Seite der Bahn die Spannung besitzt, wenn sie über den Faltschuh 82 läuft. Diese Konzentration der Spannung schafft zwangsweise zusätzliche Reißprobleme, wenn die Spannung der Bahn innerhalb der Einrichtung nicht reduziert wird.

Zu diesem Zweck besitzt die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ein Steuersystem zum Steuern der Zuführung der Bahn mit der die Ausgangszugwalze bzw. Ausgangsschleppwalze 52 operiert, um eine Spannung der Bahn zu erreichen, die der Falteinrichtung 44 innerhalb des Bereiches von annähernd 2,71 kp bis 5,88 kp auferlegt wird, vorzugsweise ungefähr 4,53 kp während der Produktion im Druck einer Zeitung. Dies ist eine deutliche Reduzierung in der Spannung verglichen mit dem 18,12-kp-Niveau die am Former vorhanden sein kann.

Um die Spannung der Bahn in der Einrichtung 10 zu messen bzw. zu steuern werden Schubkraftmeßglieder oder Meßwertaufnehmer verwendet, um die Spannung

an einem oder mehreren vorgewählten Stellen innerhalb der Einrichtung zu messen. Während die Spannung an einer Stelle in der Nähe des Einganges oder des Ausganges gemessen werden kann, oder auch an beiden, weist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel Meßglieder auf, die operativ mit den Walzen 22 und 62 zum Messen der Spannung am Eingang der Einrichtung 10 verbunden sind. Wie allgemein dem Fachmann bekannt ist, sollten derartige Meßzellen an einer Stelle angewendet werden, wobei der Bahnwinkel sich während der Operation nicht ändert. Zu diesem Zweck haben die Walzen 22 und 62 eine konstante Winkelorientierung oder Umschlingung der Bahn um diese Walzen. Es wird bevorzugt, daß die Spannung der Bahn 16b und 18b, welche die Abschnitte sind, die stromabwärts der Walzen 22 und 62 liegen, sich auf einem Spannungsniveau befinden, das annähernd 4,53 kp besitzt, was im Vergleich steht zu einer bekannten aufgetragenen Spannung stromaufwärts von diesen Rollen, welche sich im Bereich von annähernd 8,15 kp befindet. Während bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung es vorgesehen ist, mit einer Spannung zu operieren, die in der Bahn im Eingangsbereich durch Spannungsmessglieder, die in Kooperation mit den Walzen 22 und 62 stehen, gemessen wird, könnte auch ein Spannungsmessglied mit der Ausgangszugwalze 52 oder sogar mit der Falteinrichtung 44 selbst verbunden werden.

Wenn die Presse anläuft ist es erforderlich die Bahn an der Ausgangszugwalze 52 für eine Zeitlang zu halten bis die Presse sich auf Operationsgeschwindigkeit beschleunigt hat, so daß die Spannungsniveaus stabilisiert werden. Um die Bahn während des Anlaufvorganges festzuhalten, ist die Walze 50 steuerbar, um eine variable Kraft auf die Bahn aufzubringen und die Bahn fest auf der Oberfläche bzw. dem Mantel der Walze 52 zu halten. Wenn die Presse ihre vorgewählte Operationsgeschwindigkeit erreicht, wird der Zylinder 50 vorzugsweise freigesetzt, so daß er außer Kontakt mit der Bahn während der normalen Operation kommt. Es ist selbstverständlich klar, daß die Grenzgeschwindigkeit, bei der die Walze entfernt wird, mit einem Sensor erfaßt werden kann und daß die Entfernung der Walze 50 auf einfache Weise automatisch gesteuert werden kann.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese unter Bezugnahme auf die Fig. 2 anhand eines Blockdiagramms des Steuerkreises erläutert, welcher dazu verwendet wird, die Spannung der Bahn in der Einrichtung zu steuern, wobei die Einrichtung im Bereich der Faltzone bzw. der Faltstation betrachtet wird. Der Schaltkreis weist eine Prozeessoreinrichtung auf, die in bevorzugter Weise ein Mikroprozessor 100 ist, der als eine Steuereinheit zum Steuern der Operationsgeschwindigkeit der Ausgangszugrolle 52 ebenso wie anderer Einheiten dient.

Der Mikroprozessor 100 empfängt von einem Spannungssensor 102 über eine Leitung 104 Signale, wobei der Spannungssensor 102 ein Spannungstransducer bzw. Meßgrößenumformer oder Meßwandler sein kann, der operativ mit der Walze 22 verbunden ist. Ein zweiter Spannungssensor 106, der mit Walze 62 verbunden ist, erzeugt ein elektrisches Signal über die Leitung 108, das indikativ zu der Spannung der Bahn 18b ist. Dieses Signal wird ebenfalls dem Mikroprozessor 100 zugeleitet. Der Mikroprozessor 100 empfängt ebenfalls Signale, die indikativ zu der Pressengeschwindigkeit sind und zwar von einem Tachometer oder ähnlichem 109, wobei diese der gleiche sein kann wie die Einrichtung, welche links unten in der Fig. 2 dargestellt ist.

Ein vorgewählter Einstellwert ist in dem Block 110 dargestellt, der über eine Leitung 112 mit dem Mikroprozessor 100 verbunden ist. Auf diese Weise wird die Eingangsspannung der Bahn 16b und 18b definiert. Unter der Voraussetzung, daß die Eingangsspannung der Bahn 16 und 18, die der Einrichtung 10 zugeführt werden, wenigstens annähernd 8,15 kp betragen, ist der Einstellwert der Wert, der mit dem gewünschten Spannungsniveau korrespondiert, welcher vorzugsweise in einem Bereich von ungefähr 4,53 kp liegt. Wie ersichtlich, ist die Leitung 112 mit Pfeilen in beide Richtungen zu dem Zwecke dargestellt, daß der Mikroprozessor 100 in der Lage ist, den vorgewählten Einstellwert (set point) als eine Funktion der Pressengeschwindigkeit zu ändern, wenn dies gewünscht wird. Wenn die Presse zu Beginn anläuft, wird in bevorzugter Weise die Spannung der Bahn unter 4,53 kp reduziert bis sich die Operation bzw. der Lauf stabilisiert. Sobald die Bahn schneller läuft, wird die Spannung allmählich erhöht. Der Bereich der gewünschten Spannung sollte jedoch wenigstens annähernd zwischen 3,17 kp und 5,43 kp liegen.

Der Mikroprozessor 100 bildet eine Steuerfunktion und der Steueralgorithmus, der in dem Speicher des Mikroprozessors integriert ist, ist vorzugsweise eine proportionale, integrale, ableitende oder derivate Steuereinheit, die ein Steuersignal für die Leitung 114 erzeugt, welche zu einem Multiplikator 116 führt, der das Steuersignal als eine Funktion der Pressengeschwindigkeit ändert. Das Steuersignal der Leitung 114 wird gemischt bzw. multipliziert mit einem Signal aus der Leitung 118, das ebenfalls dem Multiplikator 116 zugeführt wird und ein Ausgangssignal für die Leitung 120 hergestellt, das zu einer Summierschnittstelle 122 führt, deren anderer Eingang eine Leitung 124 von einem Potentiometer 126 ist. Der Potentiometer 126 ist mit dem Ausgang eines Verstärkers 128 verbunden, der eine positive Verstärkung von 1 besitzt. Der Ausgang des Verstärkers 128 führt zur Leitung 130 und diese ist mit einem Ende des Potentiometers 126 ebenso wie mit einem anderen Verstärker 132 verbunden, der eine Ausgangsverstärkung von minus eins in der Leitung 134 besitzt, wobei diese wiederum mit dem anderen Ende des Potentiometers 126 verbunden ist. Die Summierschnittstelle 122 erzeugt ein Ausgangssignal für die Leitung 136, die mit einem Verstärker 138 verbunden ist, der einen Servomotor antreibt. Der Läufer 140 des Servomotors ist mechanisch verbunden mit einem mechanischen Differential 142 über eine mechanische Verbindung, die durch die Leitung 144 schematisch dargestellt ist. Ein Tachometer 146 erzeugt ein Tachometersignal für den Verstärker 138.

Der Pressenantriebsmotor ist physikalisch mit dem Differential 142 verbunden, was schematisch durch die Leitung 48 dargestellt ist und das Korrektursignal, das durch die Verbindungsleitung 144 eingebracht wird, wird auf die Ausgangswelle des Differentiales gegeben, welche schematisch mit der Leitung 150 dargestellt ist und die mit der Ausgangszugwalze 52 verbunden ist und die Walze 52 mit einer Geschwindigkeit antreibt, die zwischen 1—1/2% schneller oder langsamer relativ zu der Pressenantriebsgeschwindigkeit, wie sie durch die Leitung 148 dargestellt ist, variieren kann.

Da die Geschwindigkeit der Bahn, die durch die erfindungsgemäße Einrichtung läuft, wirksam durch die Rotation der Ausgangszugwalze 52 gesteuert wird und da die Geschwindigkeit der Bahn, wenn sie zuletzt noch gesteuert wird bevor die Bahn zum Eingang der Einrichtung 10 gelangt, was durch die Filz- oder Preßwalze

innerhalb der Druckeinheit erfolgen kann, ist es wünschenswert, wenn nicht sogar notwendig, die Geschwindigkeit des äußeren Umfangs der Filz- oder Preßwalze der Umfangsgeschwindigkeit der Ausgangszugwalze anzupassen. Dies kann durch einen Potentiometer 126 in dem Schaltkreis erreicht werden, der die Plus- und Minusleistungsgewinnverstärker 128 und 132 aufweist.

Während das Korrektursignal von dem Mikroprozessor mechanisch ein Differential steuert, welches wirksam Umfangsgeschwindigkeiten pro Minute der Pressenantriebseinrichtungen 48 hinzufügt oder entsprechend reduziert, ist der dargestellte Schaltkreis abhängig von der Verwendung des Pressenantriebsmotors oder einem damit verbundenen Glied, um die Ausgangszugwalze anzutreiben. Selbstverständlich kann jedoch im Rahmen der Erfindung auch vorgesehen sein, daß die Ausgangszugwalze durch einen Gleichstrommotor angetrieben wird, wodurch es nicht mehr notwendig wäre den Pressenantriebsmotor bis zur Falteinrichtung erstrecken bzw. wirken zu lassen. Die kürzlich entwickelte technologisch verbesserte Antriebstechnik, wie z. B. einen Flux-Vektor-Antrieb führte zu einer Verbesserung bei Gleichstrommotoren, die eine deutlich höhere Steuerungsmöglichkeit besitzen und die gegebenenfalls anstelle eines mechanischen Antriebes, wie in der Fig. 2 dargestellt, verwendet werden können.

Wie vorstehend bereits ausgeführt, verwendet der Mikroprozessor 100 eine geschlossene Schleifensteuerung, die eine proportionale/integrale/abgeleitete Steuerschleife beinhaltet, um ein Steuersignal für die Leitung 114 zu erzeugen. Der Proportional-Term wird definiert durch die Gleichung

$$P\text{-term} = K_p \cdot e(n)$$

wobei e_n ein Eingangsfehlersignal ist, welches eine Differenz zwischen dem Signal ist, das indikativ zu der von dem Sensor 102 oder dem Sensor 106 gemessene Signal ist und zwar in Bezug auf den vorgewählten Einstellwert, wie er durch den Block 110 definiert ist. Der proportionale Verstärkungsfaktor k_p liegt vorzugsweise bei annähernd 0,7.

Der abgeleitete (derivative) Term wird durch die Gleichung definiert

$$D\text{-term} = K_d \cdot (e(n) - e(n-1)) / T_s$$

wobei $e(n)$ die Differenz zwischen der gemessenen Spannung und der vorgewählten Spannung während der Bezugs- bzw. Abtastzeit "n" ist; $e(n-1)$ ist die Differenz zu der vorgewählten Abtastzeit; und T_s ist die Abtastperiode. Während ein Abtasten mit einer schnelleren Rate, wie z. B. 100 Abtastungen pro Sekunde in einer größeren Anzahl von während der Operation erzeugten Daten resultiert, hat sich in der Praxis herausgestellt, daß ein Abtasten bzw. Sammeln mit einer Rate von 10 Abtastungen bzw. Proben pro Sekunde ausreichend ist, um eine vernünftige Steuerung zu erreichen. Der Gewinnfaktor des derivativen Terms ist relativ klein und kann in der Größenordnung von 0,02 während der Operation liegen.

In Bezug auf den integralen Term, der durch die Gleichung erstellt wird:

$$I\text{-term} = (K_i \cdot e(n) \cdot T_s) + I\text{-term}(n-1)$$

wobei $e(n)$ die Differenz während der Abtastzeit "n" ist; $I\text{-term}(n-1)$ ist der I-term, der während der vorgewähl-

ten Abtastzeit berechnet wird; und T_s ist die Abtastperiode; in der Praxis beträgt der integrale Verstärkungs- bzw. Gewinnfaktor k_i vorzugsweise wenigstens annähernd 0.6. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß selbstverständlich der Gewinnfaktor k_i nicht konstant sein muß und daß er bei Bedarf während der Operationsbedingungen variieren kann. Mit Bezug auf den Gewinnfaktor k_i , kann es wünschenswert sein diesen als eine Funktion der Bahn- oder Pressengeschwindigkeit zu verändern, das heißt der Faktor würde erniedrigt werden wenn die Pressengeschwindigkeit erhöht wird. Der Gewinn- bzw. Verstärkungsfaktor k_i kann 0 sein, was bedeuten würde, er wird aus dem Steuergeschehen entfernt.

Wie bereits vorstehend erwähnt kann die Kraftaufbringung auf die Walze 50 automatisch durch den Mikroprozessor 100 als eine Funktion der ermittelten Pressengeschwindigkeit vom Block 108, der ein Tachometersignal repräsentiert, gesteuert werden und der Mikroprozessor 100 kann ein Signal über die Leitung 152 einer Retraktionseinrichtung liefern, die schematisch durch den Block 154 dargestellt ist.

Nach einem weiteren wichtigen Merkmal der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, daß, wenn zwei Bahnen der Falteinrichtung 44 zugeführt werden, diese zu einer einzigen Bahn kombiniert bzw. verbunden werden können, wie es durch die Ausgangszugwalze 52 ersichtlich ist. Wenn die Spannung von jeder der beiden Bahnen gemessen wird, dann resultiert das Vorhandensein der zwei Bahnen darin, daß in der Ausgangszugwalze 52 eine stärkere Kraft auf die kombinierten Bahnen ausgeübt wird. Dies bedeutet, wenn die Spannung auf jede Bahn am Eingang mit dem gewünschten Wert von annähernd 4,53 kp gemessen wird, dann würde die Ausgangszugwalze 52 eine Gesamtkraft von 9,06 kp ausüben. Wenn jedoch die Eingangsspannung der beiden Bahnen ungleich ist, könnte eine derartige 9,06-kp-Spannung dazu führen, daß eine der Bahnen, die eine höhere Eingangsspannung aufweist, bricht bzw. reißt. In dem Falle, in dem die Bahnen ungleichmäßig gespannt sind wird der Mikroprozessor 100 die gemessene Spannung vergleichen und wird nicht eine Spannung aufbringen lassen, die die Summe der zwei Spannungswerte repräsentiert, wobei auf jeden Fall das 4,53-kp-Spannungsniveau nicht überschritten wird. Diese Maßnahme sichert, daß die Bahn nicht durch eine übermäßig aufgebrachte Spannung reißt.

Gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung besitzt der Mikroprozessor 100 die Fähigkeit die Spannung der Bahn zu steuern und zwar während der Startphase und/oder Warmlaufphase, wenn ein Reißen der Bahn aufgrund hoher Bahnspannungsabweichungen oder Bahnfestigkeitsreduzierungsbedingungen auftreten kann. So kann zum Beispiel das Vorhandensein von Wasser in dem Spalt zwischen den Druckplatten dies verursachen. Wenn Wasser vorhanden ist, kann die Festigkeit der Bahn für mehrere Eindrücke, vielleicht sechs oder sieben, beeinflußt sein. Da der Abschnitt der Bahn, der gefaltet werden soll, notwendigerweise einen Spalt besitzt, der sich über die gesamte Breite der zu faltenden Bahn erstreckt, kann das Vorhandensein von Wasser leicht in einem Bahnriß resultieren. Da der Mikroprozessor 100 ein Pressengeschwindigkeitssignal erhält und da das anfängliche Auftreten von Wasser bekannt ist, das bei einer bestimmten Pressengeschwindigkeit auftritt, kann der Mikroprozessor 100 die Spannung in der Bahn stromabwärts von der Ausgangszugwalze für eine Zeitdauer reduzieren, die ausreichend ist, den Ab-

schnitt der Bahn passieren zu lassen, der sechs oder sieben Eindrücke bzw. Abdrucke aufweist, welche im übermaß Wasser auf der Bahn besitzen, um die Möglichkeit eines Bahnrisses zu minimieren. Sobald dieser Abschnitt der Bahn durch den Former gelaufen ist, kann die Spannungssteuerung normalen Laufbedingungen angepaßt werden.

In ähnlicher Weise gibt es Pressenlaufzustände die in einem Bahnriß resultieren können, wie z. B. während der Operation in einem Probelauf der Presse oder während einer langsamen Anlaufphase bevor die Druckrollen "auf Druck" sind. Diese Umstände sind dann unabhängig von dem oben angegebenen Wasserproblem. In einem derartigen Fall kann eine übermäßige Spannung auf die Bahn wirken, was eine Gefahr für einen Bahnriß darstellt. Der Mikroprozessor 100 kann die Zugwalze 52 so steuern, um mehr Papier durch die erfindungsgemäße Einrichtung zu ziehen und dadurch die Spannung der Bahn zwischen der Zugwalze 52 und dem Former reduzieren, ebenso wie innerhalb der Einrichtung selbst. Wenn die Presse dann "auf Druck" geschaltet wird und auf eine normale Operationsgeschwindigkeit beschleunigt wird, werden die geeigneten Zugspannungsniveaus, wie vorstehend erläutert, eingerichtet.

Anhand der vorstehenden Ausführungen sollte es klar sein, daß ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Längsfalten einer Bahn innerhalb einer Druckerpresse geschaffen worden ist, die bedeutende Vorteile besitzt. Die Erfindung führt zu einer größeren Produktion einer Druckerpresse und kann auch beträchtlich die Bedienungskosten reduzieren. Die Erfindung ist in ihrer Operation vernünftig und ausreichend, und zwar obwohl relativ schwache bzw. leicht reißbare Papierbahnen verwendet werden können, und zwar aufgrund der neuen und wirksamen Spannungssteuerung, wie erläutert.

Obwohl verschiedene Ausführungen der vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben worden sind, ist es selbstverständlich klar, daß diverse Alternativen, Abweichungen, Änderungen und Ergänzungen verwendet werden können und daß die vorliegende Erfindung nur durch die Ansprüche und deren Äquivalente beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Falten von wenigstens einer länglichen Materialbahn in Längsrichtung, nachdem die Bahn in einer Druckstation bedruckt worden ist, wobei die Faltvorrichtung in einer Druckerpresse vorgesehen ist, und eine Ausgangseinrichtung zum Formen der Bahn in Segmente des gedruckten Materiales, wobei die Faltvorrichtung gekennzeichnet ist durch:

eine Einrichtung (44) zum Falten der Bahn (16b) entlang seiner Längsrichtung, wobei die Falteinrichtung einen Faltaufbau aufweist, der dazu geeignet ist mit der Bahn (16b) in Kontakt zu treten, während sie gezogen wird;

eine Einrichtung zum Isolieren der Spannung der zu der Faltvorrichtung (44) geführten Bahn von der Spannung der Bahn stromabwärts von der Isolierungseinrichtung;

eine Einrichtung für den Ausgang der Bahn von der Faltvorrichtung (44), wobei die Ausgangseinrichtung dazu vorgesehen ist, die Bahn mit einer ersten vorgewählten Spannung zwischen der Ausgangseinrichtung und der Isolierungseinrichtung zu ver-

sehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Einrichtung zum Messen der Bahnspannung wenigstens an einer ersten vorgewählten Stelle zwischen der Isolierungseinrichtung und der Ausgangseinrichtung (52) vorgesehen ist und zum Erzeugen von elektrischen Signalen, die indikativ zu der gemessenen Spannung sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangseinrichtung einen drehbaren Ausgangszylinder (52) aufweist, über den die Bahn sicher geführt ist, wobei der Ausgangszylinder dazu vorgesehen ist die Spannung der Bahn stromaufwärts von dem Ausgangszylinder relativ zu der Spannung der Bahn stromabwärts von dem Ausgangszylinder zu ändern.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Antrieb des Ausgangszylinders (52) mit einer steuerbaren Rotationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von den auf sie wirkenden Steuersignalen vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Prozessoreinrichtung (100) vorgesehen ist, um elektrische Signale von den Spannungsmeßeinrichtungen (102, 106) zu empfangen und zum Erzeugen von Steuersignalen, um die Antriebseinrichtung für die Ein- und Ausgangszylinder (52) mit einer Drehgeschwindigkeit zu steuern, die die erste vorgeschriebene Spannung in der Bahn zwischen dem Ausgangszylinder (52) und der Isolierungseinrichtung herstellt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierungseinrichtung einen Eingangszylinder (22) aufweist, über den die Bahn sicher geführt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn durch eine Umschlingung derselben um den Eingangszylinder (22) um wenigstens 180° sicher geführt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn durch Bildung eines Preßspaltes der Bahn (16b) zwischen einem Preßzylinder (24) und dem Eingangszylinder (22) gebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spannungsmeßeinrichtung eine Meßdose aufweist, die operativ mit dem Eingangszylinder (22) verbunden ist, wobei die Meßdose dazu vorgesehen ist, ein elektrisches Signal proportional zu der Radialkraft, die auf den Zylinder (22) durch die Bahn (16b) ausgeübt wird, zu erzeugen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spannungsmeßeinrichtung eine Meßdose aufweist, die operativ mit dem Ausgangszylinder (52) verbunden ist, wobei die Meßdose dazu vorgesehen ist, ein elektrisches Signal proportional zu der Radialkraft, die auf den Zylinder durch die Bahn (16b) ausgeübt wird, zu erzeugen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangseinrichtung einen Anpreßzylinder (50) aufweist, der an den Ausgangszylinder (52) angrenzt und dazu vorgesehen ist eine Kraft auf den Ausgangszylinder (52) auszuüben zum sicheren Führen der Bahn (16b) auf dem Ausgangszylinder (52).

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangszylinder (52) eine

abrasive Oberfläche aufweist, um ein Durchrutschen der Bahn relativ zu der Oberfläche zu verhindern, wenn die Bahn mit der Oberfläche in Kontakt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Spannungsmeßeinrichtung zum Messen der Spannung der Bahn an einer zweiten vorgewählten Stelle in der Nähe und auf einem der stromaufwärts und stromabwärts gelegenen Seiten der Ausgangseinrichtung (52) vorgesehen ist und zum Erzeugen von elektrischen Signalen, die indikativ zu der gemessenen Spannung sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Spannungsmeßeinrichtung eine Meßdose aufweist, die operativ mit dem Ausgangszylinder (52) verbunden ist, wobei die Meßdose dazu vorgesehen ist, ein elektrisches Signal proportional zu der Radialkraft, die durch die Bahn auf den Ausgangszylinder (52) ausgeübt wird, zu erzeugen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung dazu vorgesehen ist wenigstens eine zusätzliche Bahn (18) zu empfangen, die mit der Bahn (16) kombinierbar ist, so daß wenigstens zwei Bahnen (16, 18) durch die Faltvorrichtung (44) gefaltet werden, wobei die zweite Bahn (18) einer zweiten Spannungsmeßeinrichtung zum Messen der Spannung auf die andere Bahn an einer zweiten vorgewählten Stelle in der Nähe der ersten Spannungsmeßeinrichtung geführt ist und zum Erzeugen von elektrischen Signalen, die indikativ zu der gemessenen Spannung der anderen Bahn (18) sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltaufbau eine Zurichtefalteinrichtung mit einem bogenförmigen und einem im wesentlichen flachen damit verbundenen Abschnitt aufweist, wobei die Bahn (16b) in den bogenförmigen Abschnitt (84) eingeführt ist, wobei die Bahn anfängt in der Längsrichtung gefaltet zu werden und wobei das Falten im wesentlichen auf dem flachen Abschnitt (86) beendet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltaufbau eine Zurichtefalteinrichtung aufweist, die einen rotierenden Abschnitt aufweist, der dazu vorgesehen ist, die Bahn (16b) in diesem Bereich in Längsrichtung zu falten, wobei die Bahn in den rotierenden Abschnitt einführbar ist, wo sie längs faltbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Prozessoreinrichtung (100) mit einer Speichereinrichtung zum Aufnehmen von Daten und Instruktionen vorgesehen ist, die Steuersignale erzeugt, wobei die Prozessoreinrichtung (100) elektrische Signale empfängt, die indikativ zu der gemessenen Spannung sind und diese Signale mit einem Signal vergleicht, das indikativ zu einem vorgewählten variablen Spannungsniveau ist, wobei die Prozessoreinrichtung (100) Steuersignale zum Reduzieren irgendeiner Differenz zwischen der gemessenen Spannung und dem vorgegebenen variablen Spannungswert vorgesehen ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignale die Summe eines proportionalen Terms, eines derivativen Terms und eines integralen Terms ist, wobei die jeweiligen Terme entsprechende Verstärkungsfaktoren K_p ,

K_d und K_i besitzen.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der proportionale Term des definierten Steuersignales () durch folgende Gleichung definiert ist:

$$P\text{-term} = K_p \cdot e(n)$$

wobei $e(n)$ die Differenz zwischen der gemessenen Spannung und der vorgewählten Spannung ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der derivative Term des Steuersignales durch folgende Gleichung definiert ist:

$$D\text{-term} = K_d \cdot (e(n) - e(n-1)) / T_s$$

wobei $e(n)$ die Differenz zwischen der gemessenen Spannung und der vorgewählten Spannung einer Muster- bzw. Abtastzeit "n" ist, $e(n-1)$ die Differenz der vorhergehenden Abtastzeit; und T_s die Abtastdauer ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der integrale Term durch folgende Gleichung definiert ist:

$$I\text{-term} = (K_i \cdot e(n) \cdot T_s) + I\text{-term}(n-1)$$

wobei $e(n)$ die Differenz während der Abtastzeit "n" ist;

$I\text{-term}(n-1)$ der I-term ist, der während der vorangehenden Abtastzeit berechnet ist, und T_s die Abtastdauer ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgewählte Spannung als eine Funktion der Operationsgeschwindigkeit der Druckerpresse und anderer Druckzustände variiert.

24. Vorrichtung zum Falten wenigstens zwei längliche Materialbahnen (16, 18) in Längsrichtung nachdem die Bahn in einer Druckstation bedruckt worden ist, wobei die Faltvorrichtung (44) für einen Einsatz in eine Druckerpresse vorgesehen ist, die eine Vielzahl von Druckstationen aufweist, und eine Einrichtung zum Formen der Bahn in Segmente des gedruckten Materiales, wobei die Faltvorrichtung (44) gekennzeichnet ist durch:

eine Einrichtung zur Isolierung der Spannung jeder der zu der Faltvorrichtung (44) geführten Bahn von der Spannung der Bahnen stromabwärts von der Isolierungseinrichtung;

eine Einrichtung zum Kombinieren bzw. Verbinden der Bahnen (16b, 18b) in einen überlappenden Zustand;

eine Einrichtung zum Falten der Bahnen entlang ihrer Längsrichtung, wobei die Falteinrichtung (44) einen Faltaufbau derart aufweist, daß sie mit den kombinierten Bahnen, wenn sie durchgezogen werden in Kontakt gerät;

eine Einrichtung für den Ausgang der gefalteten Bahnen von der Falteinrichtung, wobei die Ausgangseinrichtung dazu vorgesehen ist, jede der Bahnen mit einem gewünschten Spannungsniveau zwischen der Ausgangseinrichtung und der Isolierungseinrichtung zu versehen.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangseinrichtung eine Ausgangszugwalze (52) aufweist, um die die verbundenen Bahnen (16b, 18b) geschwungen sind und

eine Ausgangsantriebseinrichtung zum Antreiben der Ausgangszugwalze (52) mit einer gesteuerten Geschwindigkeit bezüglich der auf sie ausgeübten Steuersignale.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Fühlen der Spannung in jede der Bahnen stromabwärts von der Isolierungseinrichtung und zum Erzeugen von elektrischen Signalen vorgesehen ist, die indikativ zu der gemessenen Spannung in jeder Bahn ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß eine Prozesseinrichtung (100) vorgesehen ist, die spannungsanzeigende Signale von einer Spannungsmeßeinrichtung (102, 106) erhält, wobei die Prozesseinrichtung (100) dazu vorgesehen ist Steuersignale zum Steuern der Ausgangsantriebseinrichtung zu erzeugen, um die verbundenen Bahnen (16b, 18b) mit einer Geschwindigkeit anzutreiben, die das gewünschte Spannungsniveau in wenigstens einer der genannten Bahnen erzeugt, wobei das Spannungsniveau in der anderen der beiden Bahnen sich dem gewünschten Spannungsniveau annähernd, wenn die Spannungsniveaus von jeder der beiden Bahnen wenigstens annähernd gleich sind.

28. Vorrichtung zum Aufbringen einer Längsfaltung auf eine Papierbahndruckerpresse derart, die wenigstens eine Druckstation und wenigstens eine Formstation aufweist, wobei die Einrichtung zwischen einen der genannten Druckstationen und einer der genannten Formstationen angeordnet ist, wobei die Einrichtung einen Eingang aufweist, wobei die Bahnspannung stromaufwärts des Einganges einen im wesentlichen vorgewählten ersten Spannungsbereich besitzt, und einen Ausgang, wobei die Bahn innerhalb eines im wesentlichen vorgewählten zweiten Spannungsbereiches ausgegeben wird, gekennzeichnet durch:

eine Einrichtung zum Empfangen der Bahn und zum Steuern der Spannung der Bahn in der Vorrichtung, die zum Eingang benachbart liegt;

eine Einrichtung benachbart zum Ausgang zum Liefern der Bahn zu einem stromabwärtigen Abschnitt der Druckerpresse, die die Formstation beinhaltet, wobei die Liefer- bzw. Übergabeeinrichtung dazu vorgesehen ist, die Spannung in der Bahn stromabwärts von dem Ausgang von der Spannung stromaufwärts davon zu isolieren, um dadurch einen im wesentlichen vorgewählten dritten Spannungsbereich zwischen dem Eingang und dem Ausgang vorzusehen, der unterschiedlich zu den vorgewählten ersten und zweiten Spannungsbereichen sein kann;

eine Einrichtung zum Falten der Bahn entlang der Längsrichtung der Bahn, wobei diese zwischen dem Eingang und dem Ausgang angeordnet ist, so daß das Falten der Bahn in dem im wesentlichen vorgewählten dritten Spannungsbereich erfolgt.

29. Vorrichtung zum Erzeugen einer Längsfaltung einer Bahn in einer Papierbahndruckerpresse der Art, die wenigstens eine Druckstation und wenigstens eine Formstation aufweist, wobei die Vorrichtung zwischen einer der genannten Druckstationen und einer der Formstationen angeordnet ist und einen Eingang aufweist, wobei die Bahnspannung stromaufwärts des Einganges einen im wesentlichen vorgewählten ersten Spannungsbereich aufweist, und einen Ausgang, wobei die Bahn inner-

halb eines im wesentlichen vorgewählten zweiten Spannungsbereiches ausgegeben wird, gekennzeichnet durch

eine Einrichtung zum Empfangen der Bahn und zum Steuern der Spannung der Bahn in der Vorrichtung, die zum Eingang benachbart liegt;

eine Einrichtung benachbart zum Ausgang zum Liefern der Bahn zu einem stromabwärtigen Abschnitt der Druckerpresse, die die Formstation beinhaltet; wobei die Liefer- bzw. Übergabeeinrichtung dazu vorgesehen ist, die Spannung in der Bahn stromabwärts davon zu isolieren,

eine der genannten Empfangseinrichtung und Übergabeeinrichtung, die die Spannung der Bahn steuert, um einen im wesentlichen vorgewählten dritten Spannungsbereich zwischen dem Eingang und dem Ausgang vorzusehen, der unterschiedlich zu dem genannten ersten und zweiten Spannungsbereichen sein kann; und

eine Einrichtung zum Falten der Bahn entlang der Längsrichtung der Bahn, wobei die Falteinrichtung (44) zwischen dem Eingang und dem Ausgang angeordnet ist, so daß das Falten der Bahn in dem vorgewählten dritten Spannungsbereich auftritt.

30. Verfahren zum Falten wenigstens einer Papierbahn entlang der Längsrichtung in einer Druckerpresse der Art, die wenigstens eine Papierquelle, wenigstens eine Druckstation, wenigstens eine Faltstation und wenigstens eine Ausgangsstation aufweist, wobei die Bahn von der Quelle zur Druckstation stromabwärts bewegt wird und zu der Ausgangsstation, wobei die Ausgangsstation der Art ist, welche eine erste im wesentlichen vorgewählte Spannung auf die Bahn stromaufwärts von der Ausgangsstation ausübt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Isolieren der Bahn, so daß die Spannung der Bahn in der Faltstation (44) so gesteuert werden kann, daß sie unterschiedlich ist von der Spannung der Bahn stromaufwärts der Ausgangsstation (52) und stromabwärts von der Druckstation;

Falten der Bahn in der Faltstation (44) durch Ziehen der Bahn über eine Falteinrichtung, während die Bahn sich auf einer zweiten im wesentlichen vorgewählten Spannung befindet.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltschritt ein Ziehen der Bahn über eine Zurichtfalteinrichtung aufweist, wodurch wenigstens ein Teil der Bahn über sich bzw. auf sich gefaltet wird.

32. Verfahren zum Falten von wenigstens zwei Papierbahnen entlang einer Längsrichtung in einer Druckerpresse der Art, die wenigstens zwei Papierquellen, zwei Druckstationen, wenigstens eine Faltstation und wenigstens eine Ausgangsstation aufweist, wobei die Bahnen stromabwärts von den Quellen zu den Druckstationen und zu der Ausgangsstation bewegt werden, wobei die Ausgangsstation der Art ist, die eine erste im wesentlichen vorgewählte Spannung auf die Bahnen stromaufwärts von der Ausgangsstation ausübt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Isolieren der Bahnen, so daß die Spannung der Bahnen an der Faltstation (44) so gesteuert werden kann, daß sie unterschiedlich sind von der Spannung der Bahnen auf beiden Seiten der Faltstation (44);

Kombinieren bzw. Verbinden der beiden Bahnen

(16b, 18b), so daß sie in eine sich überlappende Relation zueinander geraten;

Falten der Bahnen an der Faltstation (44) durch Ziehen der Bahnen über eine Falteinrichtung, wobei wenigstens eine der Bahnen sich auf einer vorgewählten zweiten Spannung befindet.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltstufe ein Ziehen der Bahnen über einem Zurichtfalt-Schuh (44) aufweist, wodurch wenigstens ein Abschnitt der Breite der kombinierten Bahnen über den verbleibenden Abschnitt der kombinierten Bahnen gefaltet wird.

34. Verfahren zum Falten wenigstens einer Papierbahn entlang einer Längsrichtung in einer Druckerpresse der Art, daß diese wenigstens eine Papierquelle, wenigstens eine Druckstation, wenigstens eine Faltstation (44) und wenigstens eine Ausgangsstation aufweist, wobei die Bahn stromabwärts von der Quelle zu der Druckstation und der Ausgangsstation bewegt wird, wobei die Ausgangsstation der Art ist, die eine erste im wesentlichen vorgewählte Spannung auf die Bahn stromaufwärts von der Ausgangsstation (52) ausübt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Messen der Spannung der Bahn an wenigstens einer vorgewählten Stelle innerhalb der Faltstation; Steuern der Spannung der Bahn während sich diese in der Faltstation befindet;

Falten der Bahn in der Faltstation durch Ziehen der Bahn über eine Falteinrichtung (44), während die Bahn sich auf einer im wesentlichen vorgewählten Spannung befindet.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsmeßstufe der Bahn an einer Stelle in der Nähe vorgenommen wird, wo die Bahn in die Faltstation eintritt.

36. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuerstufe der Bahn stromaufwärts von dem Eintritt in die Faltstation ein Umhüllen der Bahn um einen Eingangszylinder aufweist, um die Spannung der Bahn stromaufwärts von dem genannten Eingangszylinder von der Spannung der Bahn stromabwärts von dem Eingangszylinder zu isolieren.

37. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuerstufe der Bahn stromabwärts von seinem Ausgang von der Faltstation ein Umschlingen der Bahn um einen Ausgangszylinder (52) aufweist, um die Spannung der Bahn stromaufwärts von dem Ausgangszylinder (52) von der Spannung der Bahn stromabwärts von dem Ausgangszylinder (52) zu isolieren.

38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerstufe ferner einen angetriebenen Ausgangszylinder (52) mit einer vorgewählten Geschwindigkeit, die inkremental langsamer ist als die Bahngeschwindigkeit ansonsten, wodurch die Spannung in der Bahn stromabwärts an dem Ausgangszylinder (52) ansteigt, während die Spannung in der Bahn zwischen den Eingangs- und den Ausgangszylindern abnimmt.

39. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsstation eine Formeinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine Vielzahl von Bahnen zu kombinieren und ein oder mehr Bahnen in kleinere Abschnitte zu falten, und die Bahnen in Sektionen von definierter Länge zu schneiden.

40. Verfahren zum Falten einer länglichen Bahn in

einer Faltzone einer Druckerpresse der Art, die eine Ausgangsstation aufweist, welche normalerweise eine erste vorgewählte Spannung der Bahn stromaufwärts der Ausgangsstation auferlegt, eine Bahnquelle der Art, die dazu vorgesehen ist, eine Spannung der Bahn aufzuerlegen, wenigstens eine erste Druckstation, die zwischen der Quelle und der Ausgangsstation angeordnet ist, wobei die Faltzone zwischen der Ausgangsstation und der Druckerstation angeordnet wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Isolieren der Spannung der Bahn, wenn sie in die Faltzone eintritt und aus ihr austritt, so daß die Spannung der Bahn innerhalb der Faltzone durch einen Wert gesteuert werden kann, der unterschiedlich sein kann von der Spannung der Bahn stromabwärts und stromaufwärts der Faltzone; Steuern der Spannung der Bahn innerhalb der Faltzone; und Falten der Bahn entlang seiner Länge innerhalb der Faltzone.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

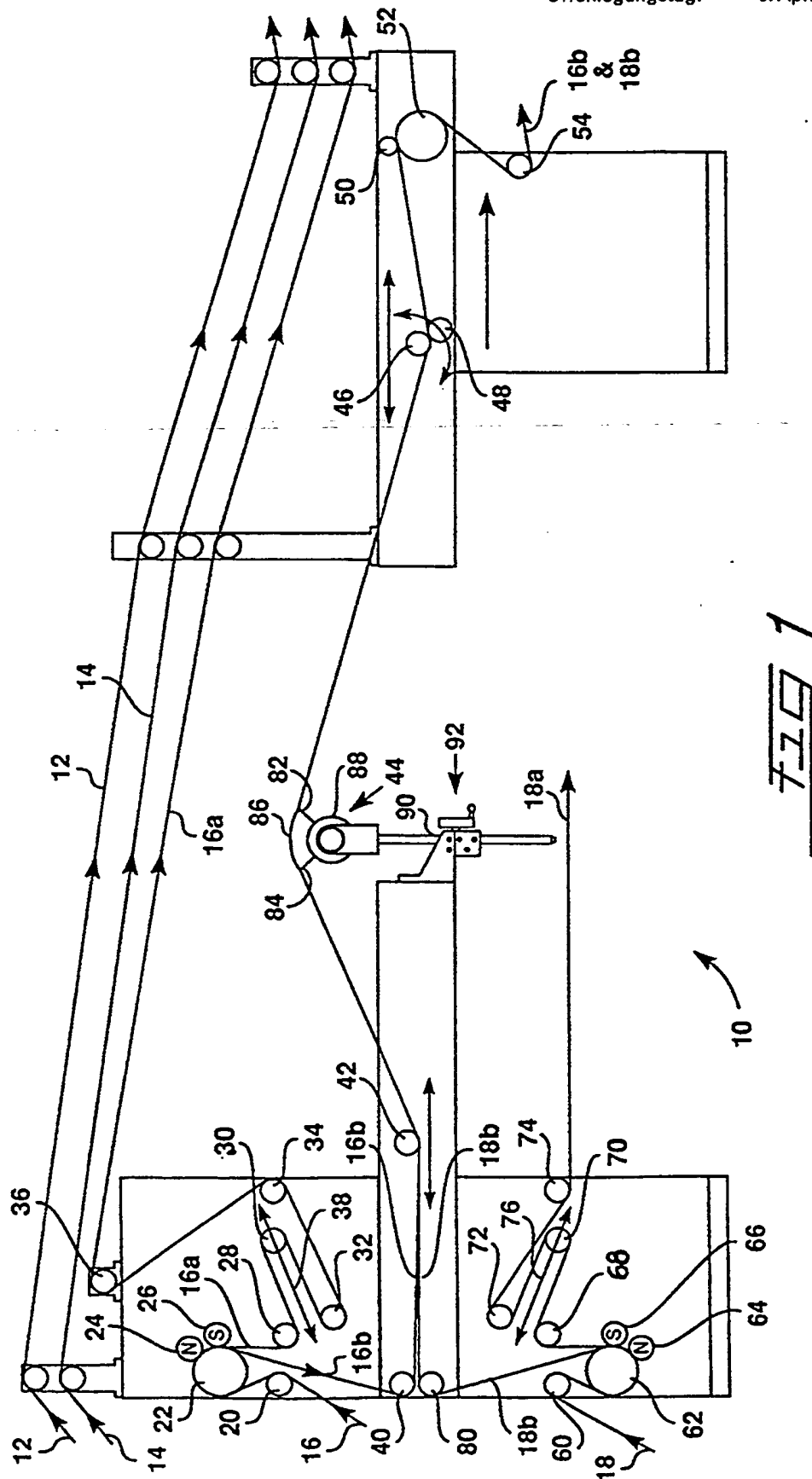
45

50

55

60

65



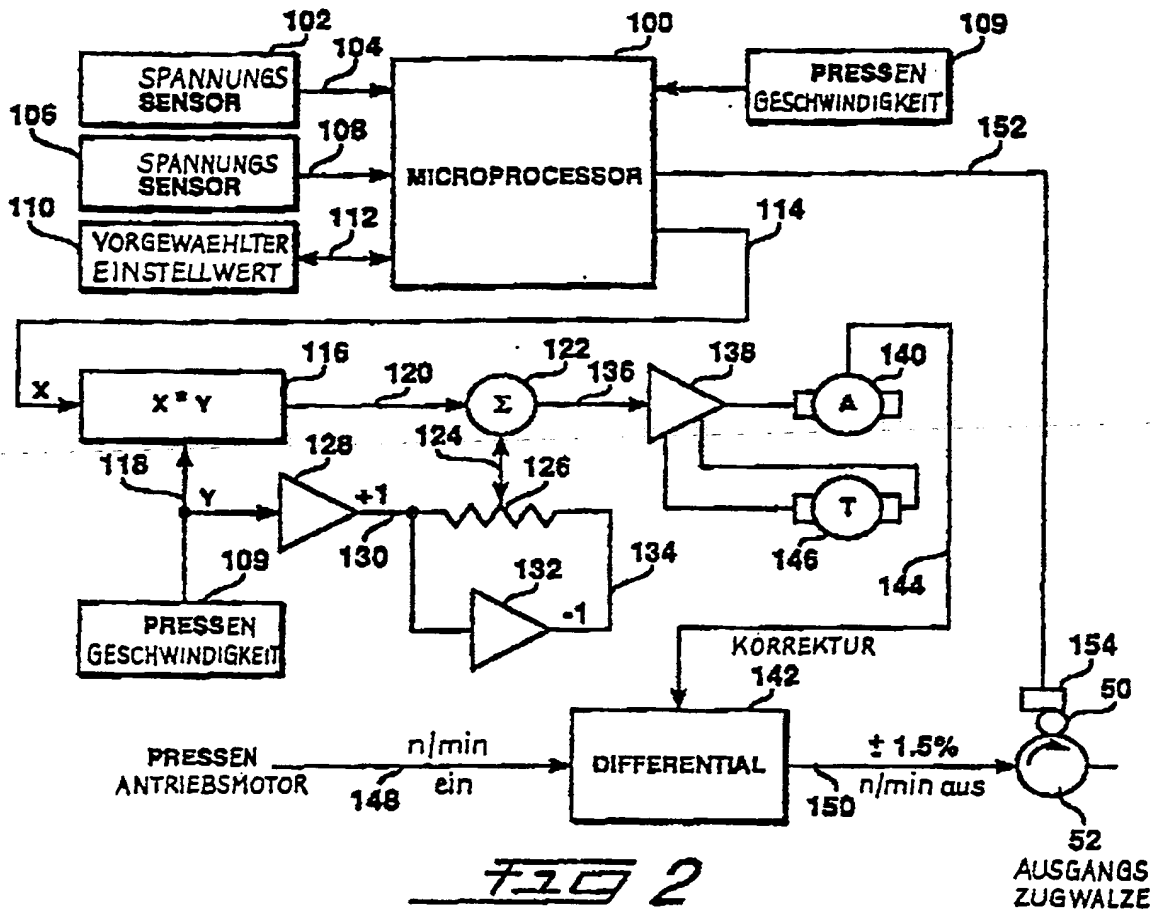


FIG 2

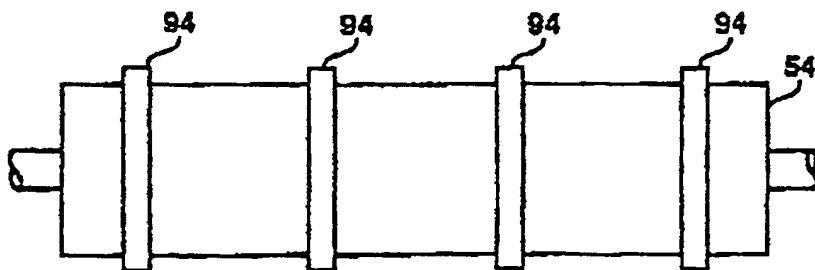


FIG 3

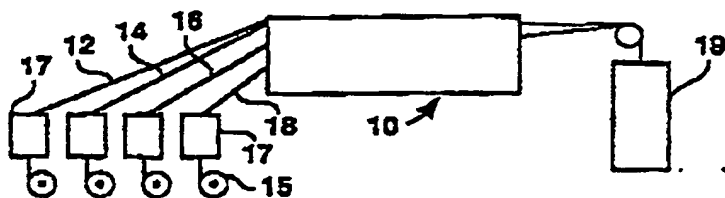


FIG 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.